

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-235656

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl.

B24B 37/00
H01L 21/304

(21)Application number : 10-355111

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.12.1998

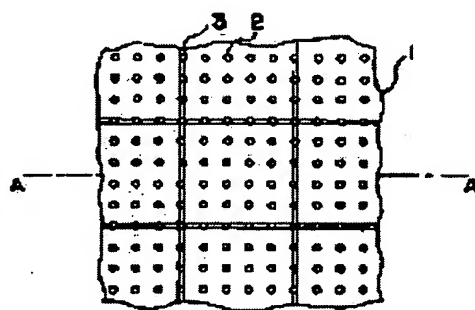
(72)Inventor : TORII YASUSHI

(54) GRINDING PAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a grinding pad in which semiconductor wafer is easily removed after grinding is terminated, at the same time, required quantity of grinding agent is suppressed and secular deterioration is reduced.

SOLUTION: Slice working into desired thickness is performed for polyurethane foam hardened by adding a heat processing and a hole 2 for holding grinding agent is worked by a punching. Generally, the worked hole 2 is passed through. Subsequently, a shallow groove 3 is formed on a surface grinding an object to be ground of a hard layer 7 of a grinding pad 1 so as to connect the hole 2 and the hole 2. In this groove 3, the width of the groove 3 may be allowed to be a pore size or below and the depth is enough if it is about 0.3 mm so as not to generate negative pressure between the grinding pad 1 and semiconductor wafer. The intervals of the grooves 3 are defined as several times as many as the intervals of the hole 2 and the hole 2. Next, a both side tape in which a polyester film is made a base is stuck to the side of a lower surface and the side of the lower surface of the hole 2 is made a sealed state. Further, an unwoven fabric type layer is stuck as a soft layer 6 to a surface opposite to the hard layer 7 of the both side tape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3324643

[Date of registration] 05.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the hole with which the distance between the slots which are equipped with the field which has two or more holes and two or more slots, and approach approaches -- the scouring pad characterized by being larger than the distance of a between.

[Claim 2] The scouring pad according to claim 1 characterized by the width of face of said slot being smaller than the aperture of said hole.

[Claim 3] The distance between the aforementioned holes is a scouring pad according to claim 2 characterized by being about 5.0mm.

[Claim 4] Said slot is a scouring pad according to claim 3 characterized by connecting with the hole of the predetermined number of said two or more holes.

[Claim 5] Said tooth depth is a scouring pad according to claim 4 characterized by being about 0.3mm.

[Claim 6] Said aperture is a scouring pad according to claim 5 characterized by being about 1.5mm.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the scouring pad especially used for flattening of a semi-conductor wafer, or wiring formation about a polish technique.

[0002]

[Description of the Prior Art] In connection with the densification of a semiconductor device, the focal margin of the aligner which imprints a pattern becomes narrow, and conventionally, by the applying method or the etchback methods, such as the performed flattening approach, for example, the reflow method, and SOG (SPIN ON GLASS), since it is difficult to continue and carry out flattening to a large field, when manufacturing a semiconductor device, constraint is becoming large. Then, the approach (henceforth the CMP method) of grinding the front face of the wafer which is a semi-conductor substrate with the combination of a mechanical operation and a chemical operation is used increasingly in recent years.

[0003] The polish equipment which uses drawing 21 and drawing 22 for below, and is used for it in the CMP method is explained.

[0004] This polish equipment has the table 11 in which rotation evenly processed in the front face is possible. This table 11 is magnitude with a diameter of about 50-100cm, and consists of rigid high construction material, and the scouring pad 1 with a thickness of about 1-3mm is stuck on the front face of this table 11. Moreover, polish equipment is equipped with the carrier 12 of magnitude according to the path of the semi-conductor wafer 15 which has a field parallel to the flat surface of a table 11 above the table 11, and the carrier 12 is driven with a spindle 14. Furthermore, polish equipment has the gate operating ring 13 for holding the semi-conductor wafer 15 under polish in the periphery section of a carrier 12.

[0005] It grinds by giving rotation of 20 - 50rpm extent of the same direction to a table 11 and a carrier 12 at the same time it adds an about two 300 - 600 g/cm load to the semi-conductor wafer 15, dropping a carrier 12 on a scouring pad 1, and supplying an abrasive material 16, after equipping with the semi-conductor wafer 15 which is a ground object inside the gate operating ring 13 of this carrier 12.

[0006] An abrasive material 16 has many classes by the application. For example, in polish of an oxide film, generally, what was adjusted to about ten to 11 pH by KOH or NH₄OH is used, including a silica (SiO₂) particle about 10 to 20%.

[0007] Here, there are some which consist of what carried out impregnation of the polyurethane to the nonwoven fabric, foaming polyurethane, etc. as a scouring pad 1 used for polish of the semi-conductor wafer 15.

[0008] What accumulated foaming polyurethane on the nonwoven fabric to which impregnation of the polyurethane was carried out as a scouring pad 1 used in the process which forms flattening of current and the semi-conductor wafer 15 and wiring is common. The foaming polyurethane of Men of the side which grinds the semi-conductor wafer 15 is hard, and the thing of 95 is used for the specification of a degree of hardness by Shore A specification. If the degree of hardness of Men of the side which grinds the semi-conductor wafer 15 of a scouring pad 1 needs to be high in order to grind the front face of the semi-conductor wafer 15 evenly, but on the other hand the degree of hardness of a pad is high, when the semi-conductor wafer 15 has curved, uniform polish covering the

whole surface of the semi-conductor wafer 15 can be performed. Then, insert the elasticity ingredient constituted with the nonwoven fabric etc. at the lower layer side, it is made to deform so that it may learn from the configuration of the semi-conductor wafer 15, and effect by the configuration of the semi-conductor wafer 15 is made into the minimum.

[0009] By the way, although the foaming polyurethane which constitutes the polish side of this scouring pad 1 is hard, it deforms to micron order according to the load received from the semi-conductor wafer 15. Since especially the foaming polyurethane that forms the hard layer 7 has the property to absorb and swell moisture, deformation also increases by repeating polish. When the edge of the semi-conductor wafer 15 contacts strongly, supply of an abrasive material 16 is controlled by deformation of such a hard layer 7 of a scouring pad 1. Therefore, generally, as shown in drawing 23 and drawing 24, the hole 2 is formed in the front face of foaming polyurethane. For example, the hole 2 of 1.5mm of diameters continues all over a scouring pad 1 at intervals of 5mm, and is formed. This hole 2 carries out the role which contacts an abrasive material 16 on the front face of the semi-conductor wafer 15, without holding the abrasive material 16 supplied to scouring pad 1 front face, and being raked out by the edge of the semi-conductor wafer 15.

[0010] Moreover, as shown in drawing 25 and drawing 26, the thing in which the slot 3 was formed to the polished surface of the hard layer 7 of a scouring pad 1 is used partly. Originally, this slot 3 is for making supply of an abrasive material 16 easy, and is formed in the polished surface of the hard layer 7 of a scouring pad 1 at high density. As arrangement of the general slot 3, that which the slot with a width of face [of 2mm] and a depth of 0.5-0.8mm consists grid-like of at intervals of 15mm is mentioned. Moreover, it consists of two-layer like and the scouring pad 1 is usually using as the elasticity layer 6 the layer to which the layer which was mentioned above, and which grinds the ground object of semi-conductor wafer 15 grade does not contact the hard layer 7 and a ground object directly.

[0011] Since the high-density slot 3 is deeply formed in order that this kind of scouring pad 1 may improve the supply nature of an abrasive material 16, in order to supply an abrasive material 16 from that slot 3, the abrasive material 16 of a large quantity is needed. In order for this to supply an abrasive material 16 from a slot 3, it is because a slot 3 needs to be filled by the abrasive material 16, and in order to obtain a high polish rate especially, when a table 11 is made a high revolution, as compared with the case where only the hole 2 is formed in the scouring pad 16, it will much more become easy to produce blowdown of the abrasive material 16 by the centrifugal force, and the initial complement of an abrasive material 16 will increase further. There is a patent (JP,2-36066,B) of not forming a slot in the outermost periphery of a scouring pad 1, but stopping the initial complement of an abrasive material 16 as a thing for solving the problem of buildup of the initial complement of this abrasive material 16.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there was a problem in the conventional scouring pad mentioned above respectively.

[0013] In the scouring pad 1 in which only the hole 2 was formed, when a carrier 12 is raised and it is going to remove the semi-conductor wafer 15 after polish was completed, since the sealing nature of the semi-conductor wafer 15 and a scouring pad 1 is high, the semi-conductor wafer 15 deforms in the shape of a sucker, and negative pressure arises between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15.

[0014] When the direction of this negative pressure became stronger than the force of pulling up the semi-conductor wafer 15, the semi-conductor wafer 15 had the problem of having become Lycium chinense with a flare and becoming the hindrance of equipment operation, on the scouring pad 1.

[0015] Moreover, although the pad of the elasticity layer 6 is usually prepared in the bottom of the pad of the hard layer 7 as a scouring pad 1 by the CMP method at the appearance mentioned above and homogeneous improvement is in drawing, as the carrier beam load from the semi-conductor wafer 15 shows to drawing 27 in the case of such two-layer structure, the hard layer 7 is displaced caudad, and this curves on a macro. Therefore, the contact pressure of the edge of the semi-conductor wafer 15 and the front face of the hard layer 7 tended to increase, and there was an inclination for the edge part of the semi-conductor wafer 15 to become thin compared with a part for the core of the semi-conductor wafer 15. Here, in drawing 27, it is the rear-face pad which is shown

with the reference number 17. This rear-face pad 17 is the elastic body inserted between the carrier for adding a load, and a semi-conductor wafer, and is for raising homogeneity with this rear-face pad 17.

[0016] On the other hand, the scouring pad 1 with which only the conventional recessing was performed is deep in the hard layer 7 of the side which grinds a ground object, and the field surrounded in the slot 3 becomes easy to displace it as mentioned above, when the reinforcement of the part of a slot 3 falls and a load is impressed since the slot 3 on the high density is formed up and down independently. Although the problem that the contact pressure of the edge of the above-mentioned semi-conductor wafer 15 and the front face of the hard layer 7 tends to increase is cleared temporarily by this The local pressure load to the lower layer elasticity layer 6 arises, rather than the scouring pad 1 with which a slot 3 has the conventional continuous front face high density and since it is deep, change of the elasticity layer 6 arises early and the problem that homogeneity becomes easy to deteriorate newly arises.

[0017] Moreover, if the lowering of a polish rate which comes to a scouring pad 1 from the loading by polish etc. arises, dressing called a dressing will be performed. Generally, when a scouring pad 1 is hard foaming polyurethane, the dressing is carried out using what electrodeposited diamond powder with nickel on the plate. At the time of this dressing, since the reinforcement of a scouring pad 1 was weak locally, it was easy to displace, and there was also a problem that the probability which drops out when a diamond contacts the edge of the upper bed section of a slot 3 became high. Furthermore, when the powder of the omissive diamond remains on a scouring pad 1, the front face of the ground film of semi-conductor wafer 15 grade may be made to generate a fatal scratch.

[0018] These things are the same also in above-mentioned JP,2-36066,B. Moreover, although [this JP,2-36066,B] a slot is not formed in the outermost periphery of a scouring pad but the initial complement of an abrasive material is stopped, by 20 or more rpm, the oil level of an abrasive material inclines and blowdown depressor effect will be in the condition that there is almost nothing, for example.

[0019] From the above thing, negative pressure is made hard to drop the sealing nature between semi-conductor wafers, and to produce, and the object of this invention has removed the semi-conductor wafer after polish termination to offer an easy scouring pad.

[0020] Moreover, other objects of this invention are to offer the scouring pad which cannot make the edge part of a semi-conductor wafer easily produce too much load for the load from a semi-conductor wafer in the carrier beam case.

[0021] Moreover, other objects of this invention are by controlling lowering of the reinforcement of a hard layer compared with a thing with the conventional slot to offer the scouring pad which the load to an elasticity layer was reduced [scouring pad] and had degradation at the time of passing through time amount reduced.

[0022] Furthermore, in case other objects of this invention carry out the dressing by the diamond plate, they are to offer the scouring pad which controlled that diamond powder was omitted with contact.

[0023]

[Means for Solving the Problem] This invention solves the above-mentioned problem using the means shown below.

[0024] That is, while having two or more holes which penetrate a hard layer in the scouring pad which grinds a ground object according to this invention, the scouring pad characterized by having the slot for dropping the sealing nature of the scouring pad concerned at the time of polish and said ground object on the field which grinds said ground object is obtained.

[0025] Moreover, while having two or more holes which penetrate a hard layer in the scouring pad which grinds a ground object according to this invention, the scouring pad characterized by having the slot for dropping the sealing nature of the scouring pad concerned at the time of polish and said ground object on Men who grinds said ground object of said hard layer, and a reverse field is obtained.

[0026] Furthermore, while having two or more holes which penetrate a hard layer in the scouring pad which grinds a ground object according to this invention, the scouring pad characterized by having the slot for dropping the sealing nature of the scouring pad concerned at the time of polish

and said ground object on the both sides of Men who grinds said ground object of said hard layer, the Men concerned who grinds, and reverse Men is obtained.

[0027] Moreover, according to this invention, it sets to a scouring pad given in above either, and the scouring pad characterized by forming said slot so that a predetermined number of said two or more holes of holes may be tied is obtained.

[0028] Moreover, according to this invention, in a scouring pad given in above either, the scouring pad characterized by forming it as said slot sews between said two or more holes is obtained.

[0029] Moreover, according to this invention, it sets to the scouring pad which has the slot in the field of said both sides. One side among said slots formed in the both sides of the field which grinds said ground object and Men who grinds said ground object, and reverse Men It is formed so that a predetermined number of said two or more holes of holes may be tied, and the scouring pad characterized by forming it as another side sews between said two or more holes is obtained.

[0030] Furthermore, according to this invention, in a scouring pad given in said either, the scouring pad characterized by said tooth depth being about 0.3mm is obtained.

[0031]

[Embodiment of the Invention] The scouring pad of the gestalt of operation of this invention consists of forming the minimum slot needed for the scouring pad which has a hole for holding an abrasive material fundamentally. Here, the field in contact with a ground object and Men in contact with a ground object can choose from three kinds of a reverse field and Men of the both sides the field in which a slot is formed. Moreover, since neither of the cases is for holding an abrasive material, this slot does not need to be high density and a deep thing like the conventional example.

[0032] Usually, mixing urethane resin and a foaming agent in a predetermined container, it injects and the foaming polyurethane used as the hard layer 7 of a scouring pad 1 is fabricated. Furthermore, heat treatment is added and stiffened and slice processing is performed in desired thickness after that. In order for punching to perform processing of a hole 2, generally the processed hole 2 is penetrated. Next, in order to stick the double-sided tape which used polyester film etc. as the base on an underside side, the underside side of a hole 2 will be in the condition of having been sealed. Furthermore, generally a nonwoven fabric type thing is stuck on the hard layer 7 of a double-sided tape, and a reverse field as an elasticity layer 6. When a thing like polyester film as a double-sided tape intervenes between the hard layer 7 and the elasticity layer 6, the effectiveness that moisture etc. does not permeate the elasticity layer 6 arises. Since a mechanical property will be spoiled if the elasticity layer 6 absorbs water, a thing with water failure effectiveness like this polyester film is needed. In addition, since moisture permeates a lower layer at an open beam case and a problem produces a hole 2 at an adhesive property etc. at a double-sided tape, it is not desirable operationally.

[0033] (Gestalt of the 1st operation) As the scouring pad 1 of the gestalt of operation of the 1st of this invention is shown in drawing 1 and drawing 2, the shallow slot 3 is formed in the field which grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1 so that a hole 2 and a hole 2 may be tied. Since this slot 3 is for making it negative pressure not arise between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15, it is good at below an aperture, and its about 0.3mm of the depth is enough. [of the width of face of a slot 3] Moreover, spacing of a slot 3 was made into several or more times of spacing of a hole 2 and a hole 2.

[0034] According to this invention, since the very shallow slot 3 was formed in the front face of some holes 2, the sealing nature between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15 can be dropped, and it becomes easy to remove the semi-conductor wafer 15 from a scouring pad 1 after polish termination. Furthermore, it became possible to control lowering of the reinforcement of a scouring pad 1, and lowering of the maintenance capacity of an abrasive material 16.

[0035] Although drawing 3 shows the rate which leaves the semi-conductor wafer 15 to the polished surface of the hard layer 7 of a scouring pad 1, if this is seen, as compared with the scouring pad 1 with which only the conventional hole 2 was formed, the left thing of the semi-conductor wafer 15 is improved remarkably. Moreover, equivalent effectiveness is acquired even if it compares with the scouring pad 1 which formed the slot 3 in the field which grinds the conventional ground object at high density.

[0036] The comparison result of the amount of the abrasive material 16 required for drawing 4 in

order to obtain a fixed polish rate was shown. Since maintenance of the abrasive material 16 by the hole 2 is a subject as compared with the scouring pad 1 formed in the field where the conventional slot 3 grinds a ground object in the scouring pad 1 of the gestalt of the 1st operation at high density, it is possible to lessen the amount of the abrasive material 16 used.

[0037] Moreover, although not illustrated, by having controlled lowering of the reinforcement of the hard layer 7 of a scouring pad 1, the load to the elasticity layer 6 which is a lower layer of a scouring pad 1 decreases, and degradation at the time of passing through time amount is also reduced.

[0038] Moreover, the variation rate of a scouring pad 1 also decreases and omission by contact of the diamond to the upper bed section of a slot 3 are also controlled.

[0039] Here, the data which show a tooth depth and the relation of the rate which the ball up of a semi-conductor wafer produces to drawing 5 are shown, and the relation of the flow demand of an abrasive material and tooth depth in each rotational frequency of a table is shown in drawing 6.

From these two drawings, it is thought that a tooth depth is appropriate about 0.3mm.

[0040] (Gestalt of the 2nd operation) As the scouring pad 1 of the gestalt of operation of the 2nd of this invention is shown in drawing 7 and drawing 8, the shallow slot 3 is formed in the field where Men who grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1 touches a reverse field, i.e., the double-sided tape of the hard layer 7, so that a hole 2 and a hole 2 may be tied. Like the gestalt of the 1st operation, since this slot 3 is for making it negative pressure not arise between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15, it is good at below an aperture, and its about 0.3mm of the depth is enough. [of the width of face of a slot 3] Moreover, spacing of a slot 3 was made into several or more times of spacing of a hole 2 and a hole 2.

[0041] The scouring pad of the gestalt of this 2nd operation has effectiveness equivalent to the scouring pad of the gestalt of the 1st operation of the above-mentioned.

[0042] Furthermore, since it does not have a slot in the field which performs dressing of a scouring pad when the diamond plate which electrodeposited the diamond particle performs a dressing, it has the merit that a diamond plate fang furrow and the probability in which it interferes decrease.

[0043] (Gestalt of the 3rd operation) As the scouring pad of the gestalt of the 3rd operation is shown in drawing 9 and drawing 10, unlike the gestalt of the 1st and the 2nd operation, a slot 3 is formed so that between a hole 2 and holes may be sewn. Moreover, the field in which the slot 3 is formed is a field which grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1. Furthermore, like the gestalt of the 1st operation, since a slot 3 is for making it negative pressure not arise between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15, its about 0.3mm of the depth of a slot 3 is enough. Moreover, spacing of a slot 3 was made into several or more times of spacing of a hole 2 and a hole 2.

[0044] The scouring pad 1 of the gestalt of the 3rd operation also has effectiveness equivalent to the scouring pad 1 of the gestalt of the 1st operation of the above-mentioned.

[0045] (Gestalt of the 4th operation) As the scouring pad of the gestalt of the 4th operation is shown in drawing 11 and drawing 12, a slot 3 is formed like the gestalt of the 3rd operation so that between a hole 2 and holes 2 may be sewn. However, the field in which the slot 3 is formed is the field of opposition from Men who grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1 unlike the gestalt of the 3rd operation, i.e., the field in contact with the double-sided tape of the hard layer 7.

[0046] Since the slot 3 of the scouring pad 1 of the gestalt of this 4th operation is not for supplying an abrasive material 16, its high-density need does not need to be deep again like the scouring pad 1 which has the slot 3 for holding the conventional abrasive material, either.

[0047] Although there is no effectiveness of preventing negative pressure in this slot 3 like the gestalt of the above-mentioned 1st thru/or the 3rd operation, it compares with the scouring pad which has only the hole 2 for holding the conventional abrasive material. As shown in drawing 13, the field surrounded by the slot 3 will be in the condition of being easy to displace independently, the semi-conductor wafer 15 and the hard layer 7 touch a flat mostly, and it is hard coming to generate too much load into the edge part of the semi-conductor wafer 15.

[0048] Here, when there is a slot, and when there is no slot, it is drawing showing the relation of the residual membrane profile and the distance from the edge of a semi-conductor wafer in each, but drawing 14 improves clearly as compared with the scouring pad which has only the hole 2 for holding the conventional abrasive material so that it may understand from now on.

[0049] Furthermore, like the scouring pad 1 which has only the slot 3 for holding the conventional abrasive material, since it is not necessary to form deeply, as compared with high density and the scouring pad 1 which has only the conventional slot 3, degradation of the reinforcement of the hard layer 7 of the scouring pad 1 according a slot 3 to a slot 3 can be controlled, the load to the elasticity layer 6 which is a lower layer of a scouring pad 1 decreases, and, thereby, degradation with the passage of time can also be reduced.

[0050] That is, the scouring pad 1 in the gestalt of the 4th operation has the effectiveness that had the advantage of both the scouring pad 1 which has only the conventional hole 2, and the scouring pad which has only the conventional slot 3, and demerit was reduced.

[0051] Moreover, since it does not have a slot in the field which performs dressing of a scouring pad when the diamond plate which electrodeposited the diamond particle like the gestalt of the 2nd operation performs a dressing from being formed in the field of opposition from Men where a slot 3 grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1, i.e., the field in contact with the double-sided tape of the hard layer 7, it has the merit that a diamond plate fang furrow and the probability in which it interferes decrease.

[0052] (Gestalt of the 5th operation) As the scouring pad 1 of the gestalt of the 5th operation is shown in drawing 15 and drawing 16, the shallow slot 3 is formed in the field of opposition from Men who grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1, i.e., the field in contact with the double-sided tape of the hard layer 7, so that a hole 2 and a hole 2 may be tied. However, the width of face of a slot 3 is larger than an aperture. Moreover, since this slot 3 is for making it negative pressure not arise between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15, its about 0.3mm of the depth is enough. Furthermore, spacing of a slot 3 is made into about several times of spacing of a hole 2 and a hole 2.

[0053] The scouring pad 1 of the gestalt of this 5th operation has the same effectiveness as the gestalt of the 2nd operation.

[0054] (Gestalt of the 6th operation) As the scouring pad 1 of the gestalt of the 6th operation is shown in drawing 17 and drawing 18, the shallow slot 3 is formed in the field which grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1 so that a hole 2 and a hole 2 may be tied. However, the width of face of a slot 3 is larger than an aperture. Moreover, since this slot 3 is for making it negative pressure not arise between a scouring pad 1 and the semi-conductor wafer 15, its about 0.3mm of the depth is enough. Furthermore, spacing of a slot 3 was made into about several times of spacing of a hole 2 and a hole 2.

[0055] The scouring pad 1 of the gestalt of this 6th operation has the same effectiveness as the gestalt of the 1st operation.

[0056] (Gestalt of the 7th operation) The scouring pad 1 of the gestalt of the 7th operation has the shallow slot 3 in the field of opposition from Men who grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1, i.e., the field in contact with the double-sided tape of the hard layer 7, and has the still shallower slot 3 also to the field which grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1. Even if it is formed so that between a hole 2 and holes 2 may be sewn, each slot 3 may be formed so that a hole 2 and a hole 2 may be tied, and should just choose the combination if needed.

[0057] As an example, as shown in drawing 19 and drawing 20, here to the field in contact with the double-sided tape of the hard layer 7 The thing in which the slot 3 where width of face is wide was formed is shown so that a hole 2 and a hole 2 may be connected to the field of the opposition from Men who forms a slot 3 like and grinds the ground object of the hard layer 7 of a scouring pad 1 further with which a slot 3 and a hole 2 do not lap, i.e., the field in contact with the double-sided tape of the hard layer 7.

[0058] In addition, that combination is selection freedom at the appearance which the slot formed in both sides of the hard layer 7 of a scouring pad 1 is not restricted to this example, and was mentioned above.

[0059] Although explained that distribution of the hole 2 formed in a scouring pad 1 in the gestalt of 1 thru/or operation of seven above is a grid-like, distribution of a hole 2 is not restricted in the shape of a grid, and is not restricted to the gestalt of this operation. Moreover, when taking other configurations where distribution of a hole 2 is not a grid-like, it is needless to say that the

configuration of a slot also changes in connection with it.

[0060] In addition, when a slot 3 is formed on the above-mentioned scouring pad 1 in the polished surface of the hard layer 7, When a slot 3 is formed in the field of objection of the polished surface of the hard layer 7 that what is necessary is to just be formed in the field used for polish, Each slot 3 must not necessarily reach to the outermost periphery of a scouring pad 1 that what is necessary is to just be formed in the field on Men of objection of the polished surface corresponding to the field used for polish.

[0061] Moreover, although the tooth depth came as 0.3mm, it is not limited by the gestalt of operation that what is necessary is just the depth from which desired effectiveness is acquired.

[0062]

[Example] In the gestalt of operation, foaming polyurethane adds and stiffened heat treatment at the temperature of about 60 degrees C.

[0063] Moreover, foaming polyurethane performed slice processing to about 1mm.

[0064] Moreover, the path of a hole set spacing of 1.5mm, a hole, and a hole to 5mm.

[0065] Moreover, in the gestalt of the 3rd and the 4th operation, spacing of a slot was set to about 30-60mm, and width of face of a slot was set to about 1-2mm.

[0066] Furthermore, in the gestalt of the 5th and the 6th operation, the width of face of a slot presupposed that it is a little larger than the path of a hole by about 2mm, and spacing of a slot was made into about 5 times of spacing of a hole and a hole.

[0067]

[Effect of the Invention] The field of opposition from Men who grinds the ground object of the hard layer of the scouring pad which has the hole for holding an abrasive material like according to this invention explained above, Namely, since the minimum slot as occasion demands was formed in either [at least] the field in contact with the double-sided tape of a hard layer, or Men who grinds the ground object of the hard layer 7 While negative pressure was prevented and picking **** of a semi-conductor wafer became easy, reduction of the initial complement of an abrasive material, control of degradation at the time of passing through time amount, and control of omission of the diamond in the case of a dressing were attained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing showing the effectiveness of this invention by the slot for preventing negative pressure.

[Drawing 4] it is drawing which an example with the conventional slot and this invention boil, respectively, and can be set and in which showing the relation between the rotational frequency of a table, and an abrasive material flow rate.

[Drawing 5] It is drawing showing the relation between a tooth depth and the rate which the ball up of a semi-conductor wafer produces.

[Drawing 6] It is drawing showing the relation of the flow demand of an abrasive material and tooth depth in each rotational frequency of a table.

[Drawing 7] It is the top view showing the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 8] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 7 .

[Drawing 9] It is the top view showing the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[Drawing 10] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 9 .

[Drawing 11] It is the top view showing the gestalt of operation of the 4th of this invention.

[Drawing 12] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 11 .

[Drawing 13] In the polish equipment using a scouring pad with a slot, it is the important section sectional view showing the situation at the time of applying a load to a semi-conductor wafer.

[Drawing 14] When there is a slot, and when there is no slot, it is drawing showing the relation of the residual membrane profile and the distance from the edge of a semi-conductor wafer in each.

[Drawing 15] It is the top view showing the gestalt of operation of the 5th of this invention.

[Drawing 16] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 15 .

[Drawing 17] It is the top view showing the gestalt of operation of the 6th of this invention.

[Drawing 18] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 17 .

[Drawing 19] It is the top view showing the gestalt of operation of the 7th of this invention.

[Drawing 20] It is a sectional view in the A-A'line in drawing 19 .

[Drawing 21] It is the important section side elevation of polish equipment.

[Drawing 22] It is the important section top view of polish equipment.

[Drawing 23] It is the top view showing the conventional scouring pad.

[Drawing 24] It is a sectional view in the B-B'line in drawing 23 .

[Drawing 25] It is the top view showing other conventional scouring pads.

[Drawing 26] It is a sectional view in the C-C'line in drawing 25 .

[Drawing 27] In the polish equipment using a scouring pad with the continuous flat surface, it is the important section sectional view showing the situation at the time of applying a load to a semi-conductor wafer.

[Description of Notations]

1 Scouring Pad

2 Hole

3 Slot

4 Polyester Film

5 Binder
6 Elasticity Layer
7 Hard Layer
11 Table
12 Carrier
13 Gate Operating Ring
14 Spindle
15 Semi-conductor Wafer
16 Abrasive Material
17 Rear-Face Pad

[Translation done.]

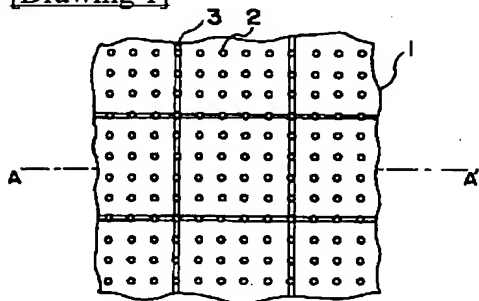
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

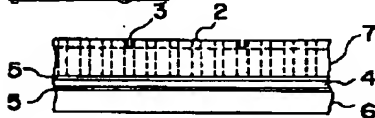
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

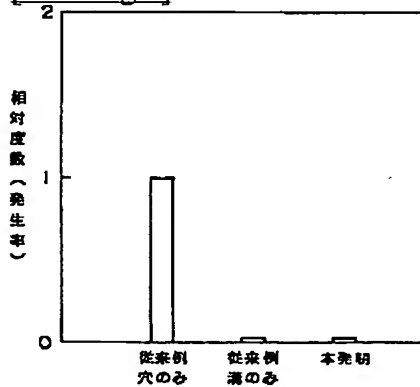
[Drawing 1]



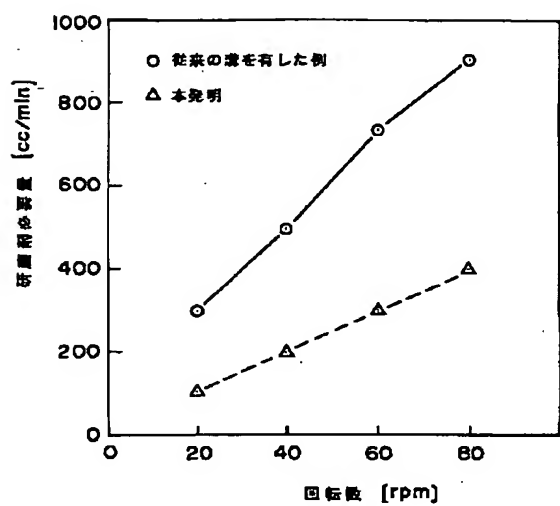
[Drawing 2]



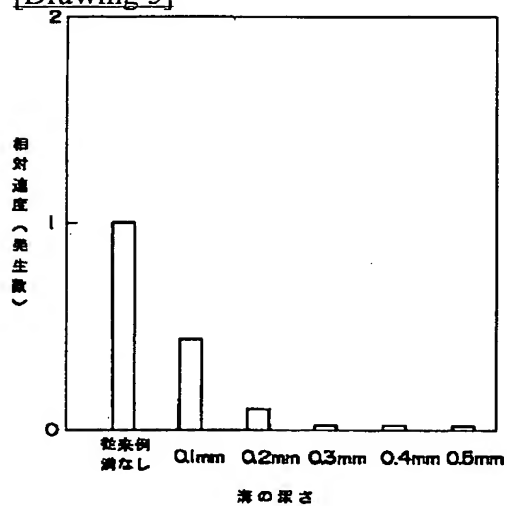
[Drawing 3]



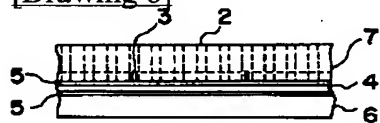
[Drawing 4]



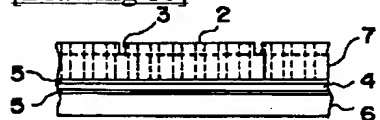
[Drawing 5]



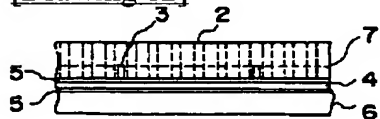
[Drawing 8]



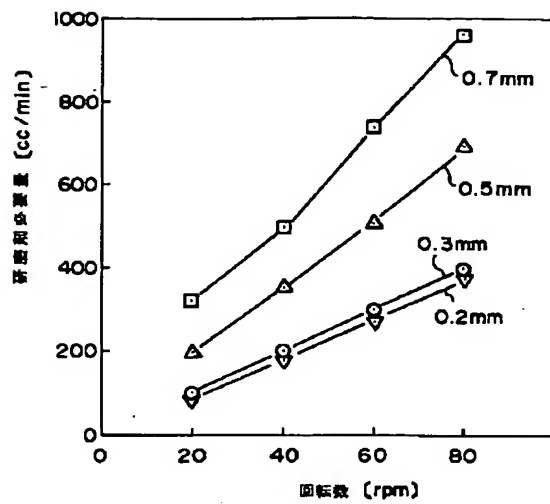
[Drawing 10]



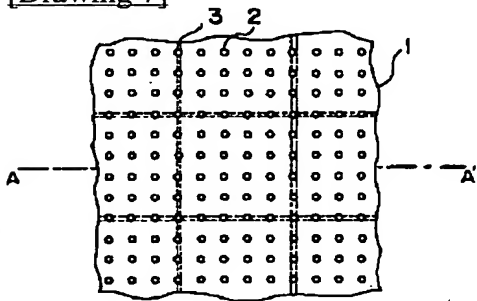
[Drawing 12]



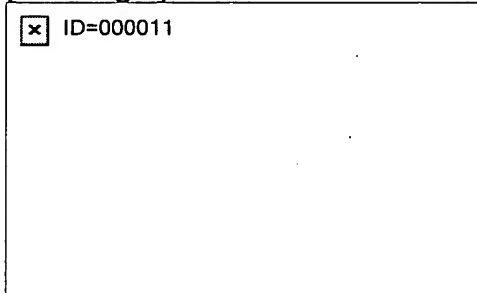
[Drawing 6]



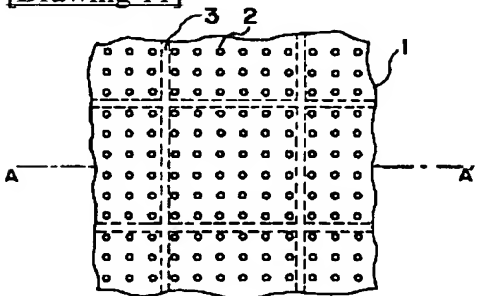
[Drawing 7]



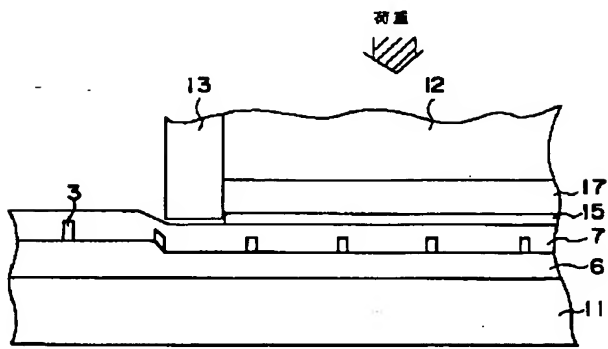
[Drawing 9]



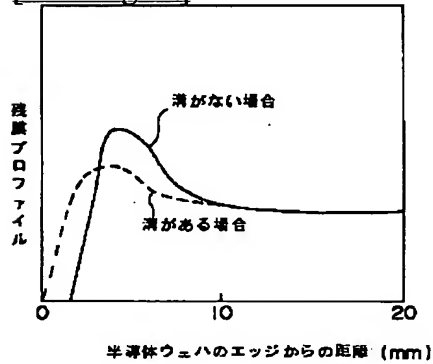
[Drawing 11]



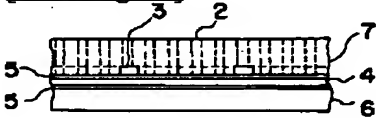
[Drawing 13]



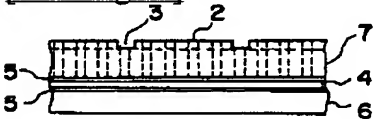
[Drawing 14]



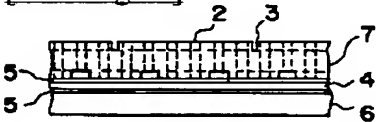
[Drawing 16]



[Drawing 18]



[Drawing 20]



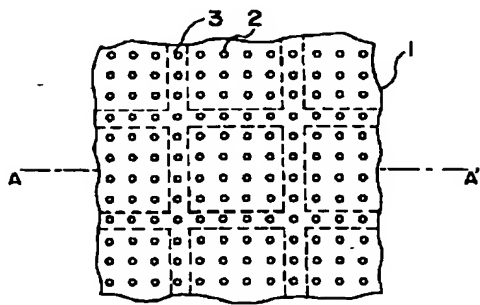
[Drawing 24]



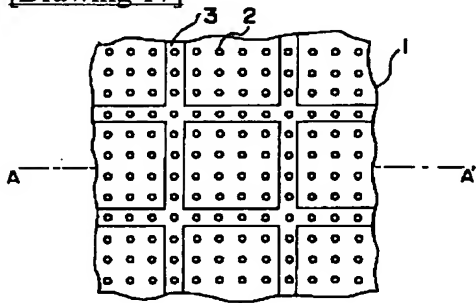
[Drawing 26]



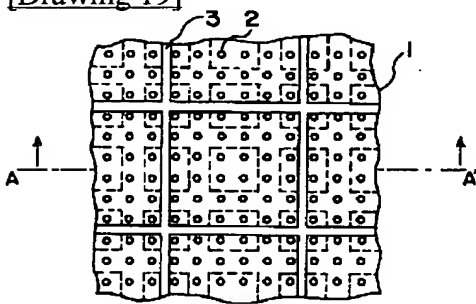
[Drawing 15]



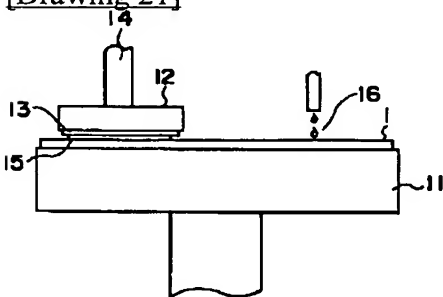
[Drawing 17]



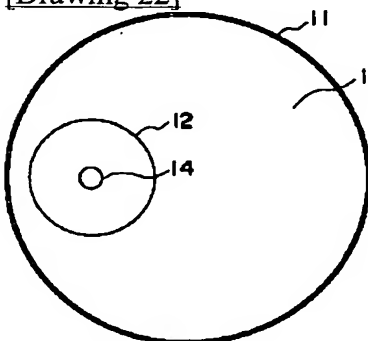
[Drawing 19]



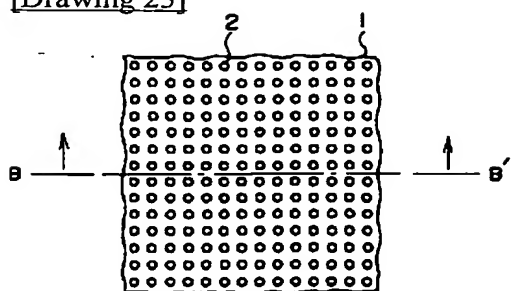
[Drawing 21]



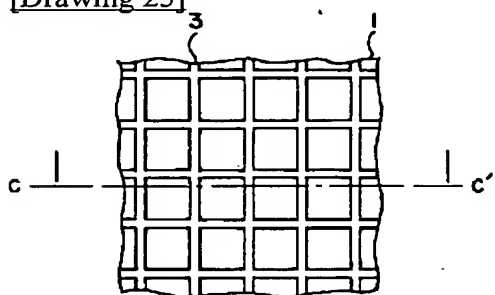
[Drawing 22]



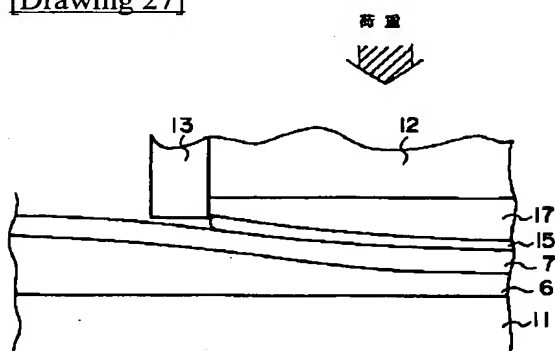
[Drawing 23]



[Drawing 25]



[Drawing 27]



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-235656

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl.

B24B 37/00
H01L 21/304

(21)Application number : 10-355111

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.12.1998

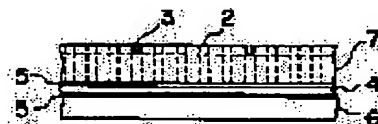
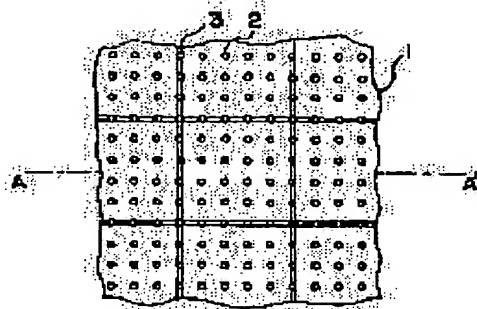
(72)Inventor : TORII YASUSHI

(54) GRINDING PAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a grinding pad in which semiconductor wafer is easily removed after grinding is terminated, at the same time, required quantity of grinding agent is suppressed and secular deterioration is reduced.

SOLUTION: Slice working into desired thickness is performed for polyurethane foam hardened by adding a heat processing and a hole 2 for holding grinding agent is worked by a punching. Generally, the worked hole 2 is passed through. Subsequently, a shallow groove 3 is formed on a surface grinding an object to be ground of a hard layer 7 of a grinding pad 1 so as to connect the hole 2 and the hole 2. In this groove 3, the width of the groove 3 may be allowed to be a pore size or below and the depth is enough if it is about 0.3 mm so as not to generate negative pressure between the grinding pad 1 and semiconductor wafer. The intervals of the grooves 3 are defined as several times as many as the intervals of the hole 2 and the hole 2. Next, a both side tape in which a polyester film is made a base is stuck to the side of a lower surface and the side of the lower surface of the hole 2 is made a sealed state. Further, an unwoven fabric type layer is stuck as a soft layer 6 to a surface opposite to the hard layer 7 of the both side tape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3324643

[Date of registration]

05.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-235656

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int. Cl.⁶
 B 2 4 B 37/00
 H 0 1 L 21/304

識別記号
 6 2 2

F I
 B 2 4 B 37/00
 H 0 1 L 21/304

C
 6 2 2 F

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-355111
 (62) 分割の表示 特願平7-277836の分割
 (22) 出願日 平成7年(1995)10月25日

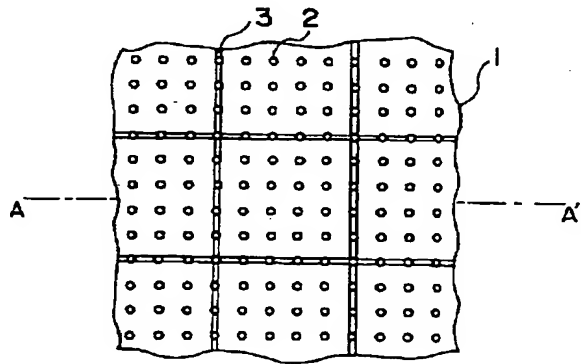
(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (72) 発明者 鳥井 康司
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内
 (74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 研磨パッド

(57) 【要約】

【課題】 研磨終了後に、半導体ウェハを取り除くことが容易であると同時に、研磨剤の必要量を抑え、且つ、経時劣化を低減された研磨パッドを提供すること。

【解決手段】 熱処理を加えて硬化させた発泡ポリウレタンを、所望の厚さにスライス加工し、パンチングにより、研磨剤を保持するための孔2を加工する。一般的に、加工された孔2は、貫通している。その後、孔2と孔2とを結ぶ様に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面に、浅い溝3を形成する。この溝3は、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じない様にするためのものであるから、溝3の幅は孔径以下でよく、深さは0.3mm程度で十分である。また、溝3の間隔は、孔2と孔2との間隔の数倍以上とする。次に、下面側には、ポリエステルフィルム等をベースにした両面テープを貼付し、孔2の下面側を密閉された状態とする。更に、両面テープの硬質層7と反対の面には、軟質層6として、不織布タイプのものを貼付する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の孔と複数の溝とを有する面を備えており、近接する溝間の距離が近接する孔間の距離よりも大きいことを特徴とする研磨パッド。

【請求項2】 前記溝の幅が前記孔の孔径より小さいことを特徴とする請求項1に記載の研磨パッド。

【請求項3】 前記孔間の距離は、約5.0mmであることを特徴とする請求項2に記載の研磨パッド。

【請求項4】 前記溝は、前記複数の孔の内の所定数の孔に接続されていることを特徴とする請求項3に記載の研磨パッド。

【請求項5】 前記溝の深さは、約0.3mmであることを特徴とする請求項4に記載の研磨パッド。

【請求項6】 前記孔径は、約1.5mmであることを特徴とする請求項5に記載の研磨パッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は研磨技術に関するものであり、特に半導体ウェハの平坦化や配線形成に用いる研磨パッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の高密度化に伴い、パターンを転写する露光装置のフォーカスマージンが狭くなり、従来、行なわれてきた平坦化方法、例えばリフロー法やSOG (SPIN ON GLASS) などの塗布法あるいはエッチバック法では、広い領域に亘って平坦化することが困難なため、半導体装置を製造する上で制約が大きくなってきた。そこで近年、半導体基板であるウェハの表面を機械的な作用と化学的な作用との組み合わせにより研磨する方法（以下、CMP法という。）が使用されるようになってきている。

【0003】以下に、図21及び図22を用いて、CMP法において用いられる研磨装置について説明する。

【0004】この研磨装置は、表面を平坦に加工された回転運動が可能なテーブル11を有している。このテーブル11は、直径50～100cm程度の大きさで、剛性の高い材質からなっており、このテーブル11の表面には厚さ1～3mm程度の研磨パッド1が貼られている。また、研磨装置は、テーブル11の上方に、テーブル11の平面と平行な面を有する半導体ウェハ15の径に応じた大きさのキャリア12を備えており、そのキャリア12は、スピンドル14により駆動される。更に、研磨装置は、キャリア12の外周部に、研磨中の半導体ウェハ15を保持するためのガイドリング13を有する。

【0005】このキャリア12のガイドリング13の内側に被研磨物である半導体ウェハ15を装着した後、キャリア12を研磨パッド1上に下降させ、研磨剤16を供給しながら、半導体ウェハ15に300～600g/cm²程度の荷重を加えると同時に、テーブル11及び

キャリア12に同一方向の20～50rpm程度の回転運動を与えて研磨を行なう。

【0006】研磨剤16は、その用途により、多くの種類がある。例えば、酸化膜の研磨の場合には、一般的に、シリカ (SiO₂) 粒子を10～20%程度含み、KOH或いはNH₄OH等によりpH10～11程度に調整したものをを用いる。

【0007】ここで、半導体ウェハ15の研磨に用いられる研磨パッド1としては、不織布にポリウレタンを含浸させたものや発泡ポリウレタン等からなるものがある。

【0008】現在、半導体ウェハ15の平坦化や配線を形成する工程に於いて使用される研磨パッド1としては、ポリウレタンを含浸させた不織布の上に発泡ポリウレタンを積み重ねたものが一般的である。半導体ウェハ15を研磨する側の面の発泡ポリウレタンは硬質であり、硬度の規格がショアA規格で95のものが使用されている。半導体ウェハ15の表面を平坦に研磨するために、研磨パッド1の半導体ウェハ15を研磨する側の面の硬度は高い必要があるが、その反面、パッドの硬度が高いと、半導体ウェハ15が反っている場合などにおいては、半導体ウェハ15の全面に亘る均一な研磨が行えないこととなる。そこで下層側に不織布等により構成された軟質な材料を挿入し、半導体ウェハ15の形状にならう様に変形させ、半導体ウェハ15の形状による影響を最小限にしている。

【0009】ところで、この研磨パッド1の研磨側を構成する発泡ポリウレタンは、硬質であるものの、半導体ウェハ15から受ける荷重によってミクロンオーダーでは変形する。特に、硬質層7を形成する発泡ポリウレタンは水分を吸収し膨潤する性質があるため、研磨を繰り返すことにより変形量も増大していく。このような研磨パッド1の硬質層7の変形により、半導体ウェハ15の端部が強く接触することによって、研磨剤16の供給が抑制されてくる。したがって、一般的には、図23及び図24に示す様に、発泡ポリウレタンの表面に孔2を形成している。例えば、径1.5mmの孔2が5mm間隔で研磨パッド1の全面に亘って形成されている。この孔2は研磨パッド1表面に供給された研磨剤16を保持し、半導体ウェハ15のエッジにより掻き出されることなく、研磨剤16を半導体ウェハ15の表面に接触させる役割をする。

【0010】また、図25及び図26に示す様に、研磨パッド1の硬質層7の研磨面に溝3を形成したものが一部で使用されている。この溝3は、本来、研磨剤16の供給を容易にするためのものであり、研磨パッド1の硬質層7の研磨面に高密度に形成されている。一般的な溝3の配置としては、幅2mm、深さ0.5～0.8mmの溝が15mm間隔で格子状になっているものが挙げられる。また、通常、研磨パッド1は、前述した様に2層

にて構成されており、半導体ウェハ15等の被研磨物を研磨する層は硬質層7、被研磨物に直接触れない層は軟質層6としている。

【0011】この種の研磨パッド1は、研磨剤16の供給性をよくするために、深く、且つ、高密度な溝3が形成されているので、研磨剤16をその溝3から供給するためには大量の研磨剤16が必要となる。これは、研磨剤16を溝3から供給するには、溝3が研磨剤16により満たされる必要があるからであり、特に高い研磨レートを得るためにテーブル11を高回転にすると、研磨パッド16に孔2のみが形成されている場合と比較して、遠心力による研磨剤16の排出が一層生じやすくなり、研磨剤16の必要量は更に増大することになる。この研磨剤16の必要量の増大といった問題を解決するためのものとしては、研磨パッド1の最外周部に溝を形成せず研磨剤16の必要量を抑えるという特許（特公平2-36066）がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述してきた、従来の研磨パッドには、各々問題があった。

【0013】孔2のみが形成された研磨パッド1では、研磨が終了した後に、キャリア12を上昇させ、半導体ウェハ15を取り除こうとした場合に、半導体ウェハ15と研磨パッド1との密閉性が高いために、半導体ウェハ15が吸盤状に変形し、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じる。

【0014】この負圧の方が、半導体ウェハ15を引き上げる力よりも強くなると、半導体ウェハ15は、研磨パッド1上に張り付くことになり、装置稼働の妨げとなるという問題があった。

【0015】また、前述した様に、通常、CMP法では、研磨パッド1として、硬質層7のパッドの下に、軟質層6のパッドを設けて、均一性の向上を図っているが、このような2層構造の場合、半導体ウェハ15から受けた荷重により、図27に示す様に、硬質層7は、下方に変位し、それによりマクロに湾曲する。したがって、半導体ウェハ15のエッジと硬質層7の表面との接触圧が高まりやすく、半導体ウェハ15のエッジ部分が、半導体ウェハ15の中心部分に比べ、薄くなるという傾向があった。ここで、図27において、参照番号17にて示されているものは、裏面パッドである。この裏面パッド17は、荷重を加えるためのキャリアと半導体ウェハとの間に挿入される弾性体で、この裏面パッド17により均一性を向上させるためのものである。

【0016】一方、従来の溝加工のみが行なわれた研磨パッド1は、前述のように、被研磨物を研磨する側の硬質層7に深く、高密度の溝3が形成されているため、溝3の部分の強度が低下し、荷重を印加された場合に、溝3にて囲まれた領域が独立して上下に変位しやすくなる。これにより、上記の半導体ウェハ15のエッジと硬

質層7の表面との接触圧が高まりやすいという問題は、一時的にクリアされるが、溝3が高密度、且つ、深いため、下層の軟質層6への局所的な圧力負荷が生じ、従来の連続した表面を有する研磨パッド1よりも、軟質層6の変化が早く生じ、均一性が劣化しやすくなるといった問題が新たに生じてくる。

【0017】また、研磨パッド1に、研磨による目づまり等からくる研磨レートの低下が生じると、ドレッシングと呼ばれる目立てが行なわれる。一般に、研磨パッド1が硬質な発泡ポリウレタンの場合、ダイヤモンド粉末をプレートにニッケルにて電着したものをを用いてドレッシングをしている。このドレッシングの際、研磨パッド1の強度が局所的に弱くなっているため変位しやすく、溝3の上端部のエッジにダイヤモンドが接触することにより脱落する確率が高くなるという問題もあった。更に、脱落したダイヤモンドの粉末が研磨パッド1上に残留した場合には、半導体ウェハ15等の被研磨膜の表面に致命的なスクラッチを発生させる場合がある。

【0018】これらのことは、前述の特公平2-36066においても同様である。また、この特公平2-36066は、研磨パッドの最外周部に溝を形成せず研磨剤の必要量を抑えることとしているが、例えば、20rpm以上では研磨剤の液面が傾斜し、排出抑制効果は殆どない状態となる。

【0019】以上のことより、本発明の目的は、半導体ウェハとの間の密閉性を落とし、負圧を生じにくくし、研磨終了後に、半導体ウェハを取り除くことが容易である研磨パッドを提供することにある。

【0020】また、本発明の他の目的は、半導体ウェハからの荷重を受けた際に、半導体ウェハのエッジ部分に過度な負荷を生じさせにくい研磨パッドを提供することにある。

【0021】また、本発明の他の目的は、従来の溝を有したものに比べ、硬質層の強度の低下が抑制されることにより、軟質層への負荷が低減され、時間を経た場合の劣化を低減された研磨パッドを提供することにある。

【0022】更に、本発明の他の目的は、ダイヤモンドプレートによるドレッシングをする際に、ダイヤモンド粉末が接触により脱落することを抑制した研磨パッドを提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の問題を以下に示す手段を用いて解決するものである。

【0024】即ち、本発明によれば、被研磨物を研磨する研磨パッドにおいて、硬質層を貫通する孔を複数有すると共に、前記被研磨物を研磨する面に、研磨時における当該研磨パッドと前記被研磨物との密閉性を落とすための溝を有していることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0025】また、本発明によれば、被研磨物を研磨す

る研磨パッドにおいて、硬質層を貫通する孔を複数有すると共に、前記硬質層の前記被研磨物を研磨する面と反対の面に、研磨時における当該研磨パッドと前記被研磨物との密閉性を落とすための溝を有していることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0026】更に、本発明によれば、被研磨物を研磨する研磨パッドにおいて、硬質層を貫通する孔を複数有すると共に、前記硬質層の前記被研磨物を研磨する面と当該研磨する面と反対の面の双方に、研磨時における当該研磨パッドと前記被研磨物との密閉性を落とすための溝を有していることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0027】また、本発明によれば、前記のいずれかに記載の研磨パッドにおいて、前記溝は、前記複数の孔の内の所定の数の孔を結ぶように形成されていることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0028】また、本発明によれば、前記のいずれかに記載の研磨パッドにおいて、前記溝は、前記複数の孔の間を縫うようにして形成されていることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0029】また、本発明によれば、前記双方の面に溝を有している研磨パッドにおいて、前記被研磨物を研磨する面、及び前記被研磨物を研磨する面と反対の面の双方に形成された前記溝のうち、一方は、前記複数の孔の内の所定の数の孔を結ぶように形成されており、他方は、前記複数の孔の間を縫うようにして形成されていることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0030】更に、本発明によれば、前記いずれかに記載の研磨パッドにおいて、前記溝の深さは、約0.3mmであることを特徴とする研磨パッドが得られる。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の研磨パッドは、基本的に、研磨剤を保持するための孔を有する研磨パッドに、必要とする最小限の溝を形成することからなる。ここで、溝が形成される面は、被研磨物と接触する面、被研磨物と接触する面とは反対の面、及びその双方の面の3通りから選択することができる。また、この溝は、いずれの場合も、研磨剤を保持するためのものではないため、従来例のように、高密度、且つ、深いものである必要はない。

【0032】通常、研磨パッド1の硬質層7となる発泡ポリウレタンは、所定の容器にウレタン樹脂と発泡剤とを混合しながら射出し成形する。更に、熱処理を加えて硬化させ、その後、所望の厚さにスライス加工を行なう。孔2の加工は、パンチングにより行なうため、一般的に、加工された孔2は、貫通している。次に、下面側には、ポリエステルフィルム等をベースにした両面テープを貼付するため、孔2の下面側は密閉された状態となる。更に、両面テープの硬質層7と反対の面には、軟質層6として、一般的に不織布タイプのものを貼付する。硬質層7と軟質層6との間に、両面テープとしてポリエ

ステルフィルムの様なものが介在することにより、水分などが軟質層6に浸透しない効果が生じる。軟質層6は、吸水すると機械的性質が損なわれるため、このポリエステルフィルムの様な断水効果のあるものが必要とされる。尚、両面テープに孔2を開けた場合には、水分が下層に浸透し接着性等に問題が生じるため、実施上好ましくない。

【0033】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施の形態の研磨パッド1は、図1及び図2に示す様に、孔2と孔2とを結ぶ様に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面に、浅い溝3が形成されている。この溝3は、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じない様にするためのものであるから、溝3の幅は孔径以下でよく、深さは0.3mm程度で十分である。また、溝3の間隔は、孔2と孔2との間隔の数倍以上とした。

【0034】本発明によれば、一部の孔2の表面に非常に浅い溝3を形成したため、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間の密閉性を落とすことができ、研磨終了後に、研磨パッド1から半導体ウェハ15を取り除くことが容易になる。更に、研磨パッド1の強度の低下、及び研磨剤16の保持能力の低下を抑制することが可能となった。

【0035】図3は、研磨パッド1の硬質層7の研磨面に半導体ウェハ15を取り残す率を示すものであるが、これを見ると、従来の孔2のみが形成された研磨パッド1と比較して、半導体ウェハ15の取り残しが著しく改善されている。また、従来の被研磨物を研磨する面に溝3を高密度に形成した研磨パッド1と比較しても同等の効果を得られている。

【0036】図4には、一定の研磨レートを得るために必要な研磨剤16の量の比較結果を示した。第1の実施の形態の研磨パッド1では、従来の溝3が被研磨物を研磨する面に高密度に形成された研磨パッド1と比較して、孔2による研磨剤16の保持が主体であるから、研磨剤16の使用量を少なくすることが可能である。

【0037】また、図示しないが、研磨パッド1の硬質層7の強度の低下を抑制したことにより、研磨パッド1の下層である軟質層6への負荷が低減し、時間を経た場合の劣化も低減される。

【0038】また、研磨パッド1の変位も減少し、溝3の上端部へのダイヤモンドの接触による脱落も抑制される。

【0039】ここで、図5に溝の深さと半導体ウェハの張り付きが生じる率の関係を示すデータを示し、図6には、テーブルの各回転数における研磨剤の必要流量と溝の深さとの関係を示しているものである。これらの2つの図から、溝の深さは0.3mm程度が妥当であると思われる。

【0040】（第2の実施の形態）本発明の第2の実施

の形態の研磨パッド1は、図7及び図8に示す様に、孔2と孔2とを結ぶ様に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面とは反対の面、即ち、硬質層7の両面テープと接する面に、浅い溝3が形成されている。この溝3は、第1の実施の形態と同様に、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じない様にするためのものであるから、溝3の幅は孔径以下でよく、深さは0.3mm程度で十分である。また、溝3の間隔は、孔2と孔2との間隔の数倍以上とした。

【0041】この第2の実施の形態の研磨パッドは、前述の第1の実施の形態の研磨パッドと同等の効果を持つ。

【0042】また、更に、ダイヤモンド粒子を電着したダイヤモンドプレートによりドレッシングを行なう場合に、研磨パッドの目立てを行なう面に溝を有しないため、ダイヤモンドプレートが溝と干渉する確率が減るというメリットを持つ。

【0043】（第3の実施の形態）第3の実施の形態の研磨パッドは、図9及び図10に示す様に、第1及び第2の実施の形態とは異なり、孔2と孔2の間を縫う様に、溝3が形成されたものである。また、溝3が形成してある面は、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面である。更に、溝3は第1の実施の形態と同様に、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じない様にするためのものであるから、溝3の深さは0.3mm程度で十分である。また、溝3の間隔は、孔2と孔2との間隔の数倍以上とした。

【0044】第3の実施の形態の研磨パッド1も、前述の第1の実施の形態の研磨パッド1と同等の効果を持つ。

【0045】（第4の実施の形態）第4の実施の形態の研磨パッドは、図11及び図12に示す様に、第3の実施の形態と同様、孔2と孔2との間を縫う様に、溝3が形成されたものである。但し、溝3が形成してある面は、第3の実施の形態とは異なり、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面の反対の面、即ち、硬質層7の両面テープと接触する面である。

【0046】この第4の実施の形態の研磨パッド1の溝3は、研磨剤16を供給するためのものではないので、従来の研磨剤を保持するための溝3を有する研磨パッド1の様に、高密度である必要も、また、深い必要もない。

【0047】この溝3には、前述の第1乃至第3の実施の形態の様に、負圧を防ぐという効果はないが、従来の研磨剤を保持するための孔2だけを有する研磨パッドと比較して、図13に示す様に、溝3に囲まれた領域が、独立して変位しやすい状態となり、半導体ウェハ15と硬質層7とがほぼフラットに接し、半導体ウェハ15のエッジ部分に過度な負荷が生じにくくなる。

【0048】ここで、図14は、溝がある場合及び溝が

ない場合それぞれにおける、残膜プロファイルと半導体ウェハのエッジからの距離との関係を示す図であるが、これからも分かる様に、従来の研磨剤を保持するための孔2だけを有する研磨パッドと比較して、明らかに改善されている。

【0049】更に、従来の研磨剤を保持するための溝3のみを有する研磨パッド1の様に、溝3を高密度、且つ、深く形成する必要もないので、従来の溝3のみを有する研磨パッド1と比較して、溝3による研磨パッド1の硬質層7の強度の劣化を抑制でき、研磨パッド1の下層である軟質層6への負荷が低減し、それにより経時劣化も低減できる。

【0050】即ち、第4の実施の形態における研磨パッド1は、従来の孔2のみを有する研磨パッド1、及び従来の溝3のみを有する研磨パッド双方の長所を合わせ持ち、且つ、短所を低減された効果を有するものである。

【0051】また、溝3が研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面の反対の面、即ち、硬質層7の両面テープと接触する面に形成されていることから、第2の実施の形態と同様、ダイヤモンド粒子を電着したダイヤモンドプレートによりドレッシングを行なう場合に、研磨パッドの目立てを行なう面に溝を有しないため、ダイヤモンドプレートが溝と干渉する確率が減るというメリットを持つ。

【0052】（第5の実施の形態）第5の実施の形態の研磨パッド1は、図15及び図16に示す様に、孔2と孔2とを結ぶ様に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面の反対の面、即ち、硬質層7の両面テープと接触する面に、浅い溝3が形成されたものである。但し、溝3の幅は、孔径よりも広がっている。また、この溝3は、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じない様にするためのものであるから、深さは0.3mm程度で十分である。更に、溝3の間隔は、孔2と孔2の間隔の数倍程度とする。

【0053】この第5の実施の形態の研磨パッド1は、第2の実施の形態と同様の効果をもつ。

【0054】（第6の実施の形態）第6の実施の形態の研磨パッド1は、図17及び図18に示す様に、孔2と孔2とを結ぶ様に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面に、浅い溝3が形成されたものである。但し、溝3の幅は、孔径よりも広がっている。また、この溝3は、研磨パッド1と半導体ウェハ15との間に負圧が生じない様にするためのものであるから、深さは0.3mm程度で十分である。更に、溝3の間隔は、孔2と孔2の間隔の数倍程度とした。

【0055】この第6の実施の形態の研磨パッド1は、第1の実施の形態と同様の効果をもつ。

【0056】（第7の実施の形態）第7の実施の形態の研磨パッド1は、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面の反対の面、即ち、硬質層7の両面テープと

接触する面に浅い溝3を有し、更に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面にも浅い溝3を有するものである。それぞれの溝3は、孔2と孔2との間を縫う様に形成されたものであっても、孔2と孔2とを結ぶ様に形成されたものであってもよく、その組み合わせは、必要に応じて選択すればよい。

【0057】一例として、ここでは、図19及び図20に示す様に、硬質層7の両面テープと接触する面に、溝3と孔2とが重ならない様に、溝3を形成し、更に、研磨パッド1の硬質層7の被研磨物を研磨する面の反対の面、即ち、硬質層7の両面テープと接触する面に、孔2と孔2とを結ぶ様に、幅の広い溝3を形成したものを示す。

【0058】尚、研磨パッド1の硬質層7の両面に形成される溝は、この例に限られるものではなく、前述した様に、その組み合わせは、選択自由である。

【0059】以上1乃至7の実施の形態において研磨パッド1に形成される孔2の分布は格子状であるとして説明してきたが、孔2の分布は格子状に限られるものではなく、本実施の形態に制限されない。また、孔2の分布が格子状ではない他の形状をとる場合、それに伴い溝の形状も変化することはいうまでもないことである。

【0060】尚、前述の研磨パッド1上において、硬質層7の研磨面に溝3を形成する場合、研磨に使用する領域に形成されていればよく、また、硬質層7の研磨面の反対の面に溝3を形成する場合、研磨に使用する領域に対応する研磨面の反対の面上の領域に形成されていればよく、それぞれの溝3が研磨パッド1の最外周まで到達しなければならないということはない。

【0061】また、溝の深さは0.3mmとしてきたが、所望の効果が得られる深さであれば良く、実施の形態により限定されるものではない。

【0062】

【実施例】実施の形態において、発泡ポリウレタンは、60℃程度の温度で熱処理を加えて硬化させた。

【0063】また、発泡ポリウレタンは、1mm程度にスライス加工を行なった。

【0064】また、孔の径は1.5mm、孔と孔の間隔は5mmとした。

【0065】また、第3及び第4の実施の形態において、溝の間隔は、30～60mm程度とし、溝の幅は、1～2mm程度とした。

【0066】更に、第5及び第6の実施の形態において、溝の幅は、2mm程度でやや孔の径よりも広めとし、溝の間隔は、孔と孔の間隔の5倍程度とした。

【0067】

【発明の効果】以上説明してきた様に、本発明によれば、研磨剤を保持するための孔を有する研磨パッドの硬質層の被研磨物を研磨する面の反対の面、即ち、硬質層の両面テープと接触する面、及び、硬質層7の被研磨物

を研磨する面の少なくとも一方に、必要に応じた最小限の溝を形成したので、負圧を防ぎ、半導体ウェハの取り除きが容易になると同時に、研磨剤の必要量の低減や、時間を経た場合の劣化の抑制、ドレッシングの際のダイヤモンドの脱落の抑制が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す平面図である。

【図2】図1におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図3】負圧を防ぐための溝による本発明の効果を示す図である。

【図4】従来の溝を有した例及び本発明のそれぞれにおける、テーブルの回転数と研磨剤流量との関係を示す図である。

【図5】溝の深さと半導体ウェハの張り付きが生じる率の関係を示す図である。

【図6】テーブルの各回転数における研磨剤の必要流量と溝の深さとの関係を示している図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態を示す平面図である。

【図8】図7におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態を示す平面図である。

【図10】図9におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図11】本発明の第4の実施の形態を示す平面図である。

【図12】図11におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図13】溝を有した研磨パッドを用いた研磨装置において、半導体ウェハに荷重をかけた場合の様子を示す要部断面図である。

【図14】溝がある場合及び溝がない場合それぞれにおける、残膜プロファイルと半導体ウェハのエッジからの距離との関係を示す図である。

【図15】本発明の第5の実施の形態を示す平面図である。

【図16】図15におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図17】本発明の第6の実施の形態を示す平面図である。

【図18】図17におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図19】本発明の第7の実施の形態を示す平面図である。

【図20】図19におけるA-A'ラインにおける断面図である。

【図21】研磨装置の要部側面図である。

【図22】研磨装置の要部平面図である。

【図23】従来の研磨パッドを示す平面図である。

【図24】図23におけるB-B'ラインにおける断面図である。

【図25】従来の他の研磨パッドを示す平面図である。

【図26】図25におけるC-C'ラインにおける断面図である。

【図27】連続した平面を持つ研磨パッドを用いた研磨装置において、半導体ウェハに荷重をかけた場合の様子を示す要部断面図である。

【符号の説明】

1 研磨パッド

2 孔

* 3 溝

4 ポリエステルフィルム

5 粘着剤

6 軟質層

7 硬質層

11 テーブル

12 キャリア

13 ガイドリング

14 スピンドル

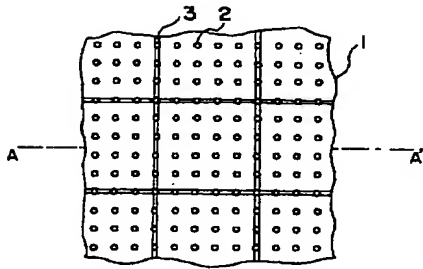
10 15 半導体ウェハ

16 研磨剤

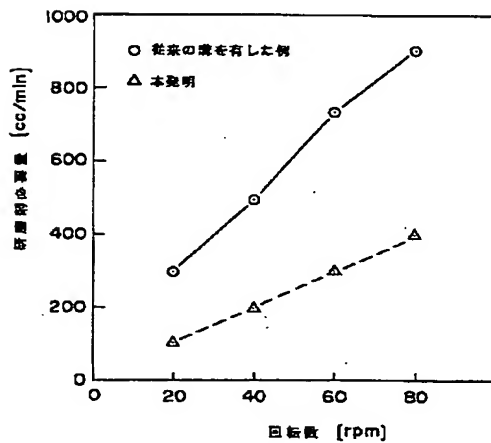
17 裏面パッド

*

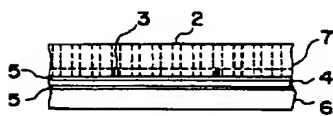
【図1】



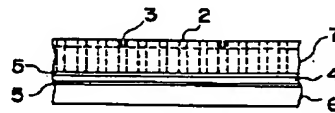
【図4】



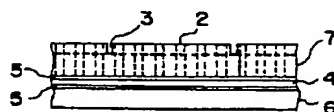
【図8】



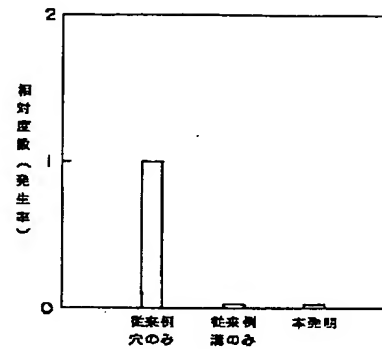
【図2】



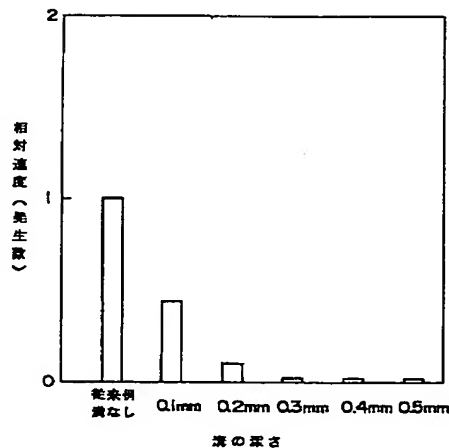
【図10】



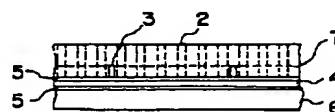
【図3】



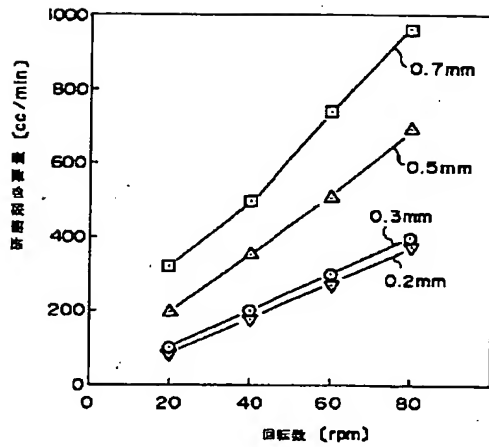
【図5】



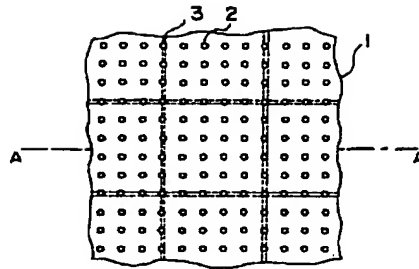
【図12】



【図6】



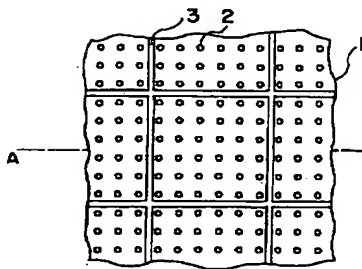
【図7】



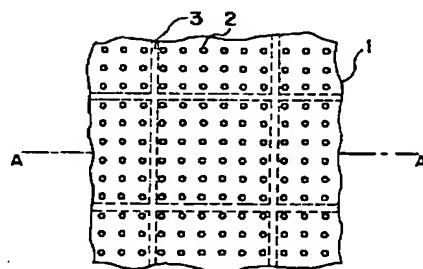
【図24】



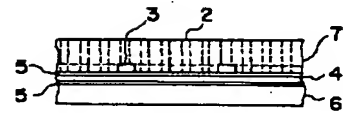
【図9】



【図11】



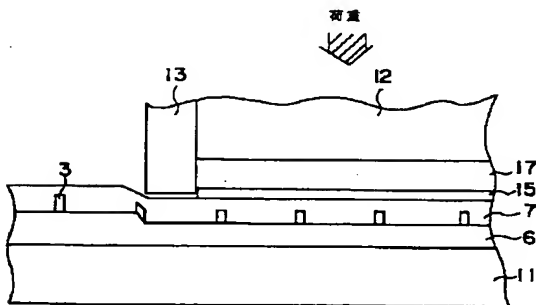
【図16】



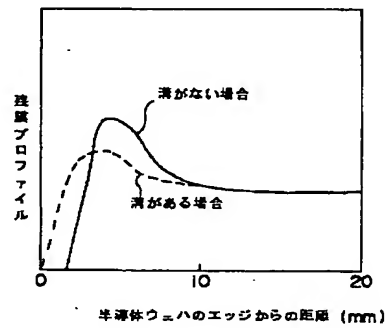
【図26】



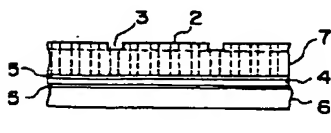
【図13】



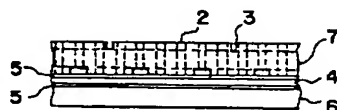
【図14】



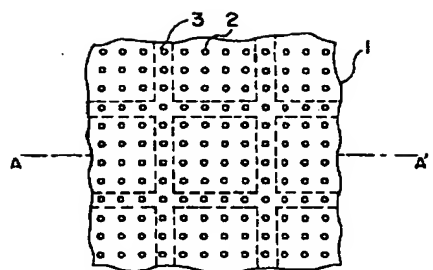
【図18】



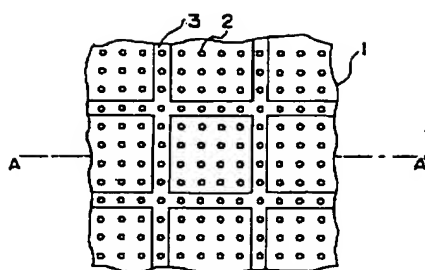
【図20】



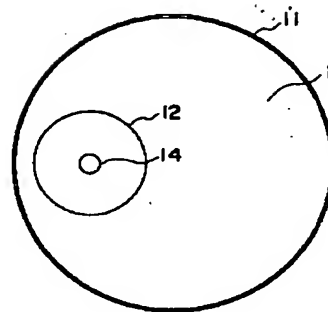
【図15】



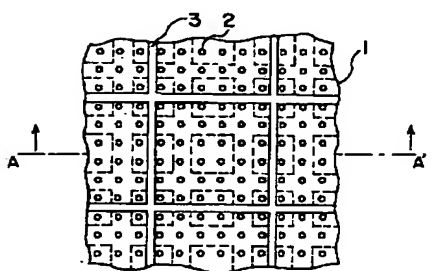
【図17】



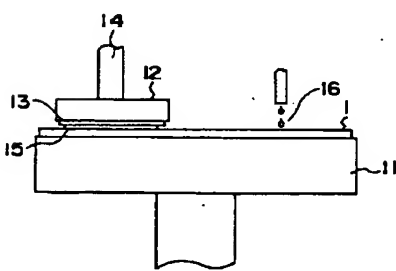
【図22】



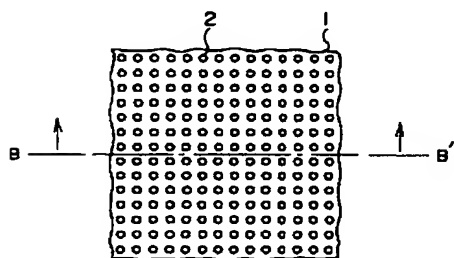
【図19】



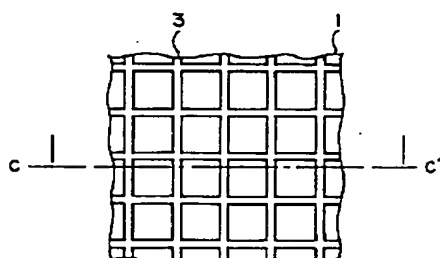
【図21】



【図23】



【図25】



【図27】

